

# 分子素材の柔軟性を利用した 新奇機能性材料開発

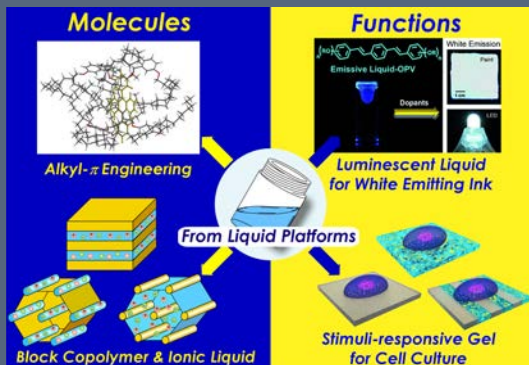
Soft Matter & Materials  
Functional Molecules & Polymers

ソフトマター専攻 ソフトマター機能学研究室

Laboratory of Functional Soft Matter, Division of Soft Matter

客員教授 中西尚志 Takashi NAKANISHI, Visiting Professor  
客員准教授 上木岳士 Takeshi UEKI, Visiting Associate Professor

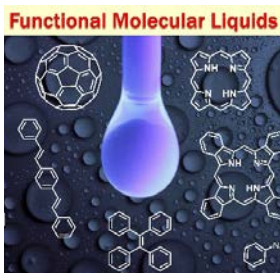
## 分子液体やブロック共重合体を巧みに分子 設計し、医療応用等に適合する新材料開発



低分子 $n$ 共役ユニットやイオン液体、ブロック共重合体を巧みに分子設計し、新奇な光・電子機能性「液体」や自律変形する柔軟な「ゲル」素材の創成、新奇ソフトマターの物性・構造・機能解析、エレクトロニクス、ロボティクス、医療応用などに適応可能な高性能エネルギー変換・刺激応答素子（具体例：センサ、アクチュエータ、細胞足場材料）の開発

Target of our research is to develop novel optoelectronically functional liquid as well as self-regulatable smart soft gel materials based on the design for low molecular weight  $p$ -conjugated unit, ionic liquid, and block copolymer building blocks. Accompanying with gaining insight into physicochemical property/structure/function for these soft matter, we develop highly functional energy conversion/stimuli-responsive materials (i.e. sensor, actuator, synthetic cellular matrix) which can be potentially utilized for advanced stretchable electronics, robotics, and biomedical applications.

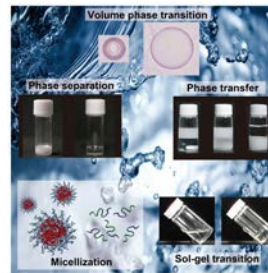
### 1 機能性「液体」の創成とセンサ・アクチュエータ医療器具適応素子の開発 Development of functional molecular liquids and their sensor & actuators towards healthcare device applications



機能性分子の分子間相互作用を精密に制御・抑制することで、揮発性、粘性、発光性などの機能を持つ常温「液体」材料を開発しています。この「機能性分子液体」を素材に、医療器具応用などを見据えたウェアラブルな圧電素子、振動センサやアクチュエータなどの応用に向けて研究を展開しています。

Design, synthesis and investigation of nonvolatile, viscous, and optoelectronically-active, functional molecular liquids are the first priority in my research. Those liquids would be promising soft matters towards wearable-, stretchable- sensor and actuator applications.

### 2 液体中における高分子の可逆的相変化を利用したアクティブソフト材料の創製 Active soft materials based on reversible phase changes of polymers in liquid medium



液体中における高分子(ブロック共重合体、ゲル)の可逆的相変化と開放性に注目した、刺激応答性ソフト材料を開発します。特に非侵襲で時空間分解能に優れた光刺激で液体(水、イオン液体)中で迅速かつ的確に結合を組み替え、粘弾性を自在に変化する材料を設計します。これら材料をもって再生医療技術に資する細胞足場材料に展開します。

We develop stimuli-responsive soft materials based on reversible phase changes of macromolecules (block copolymer, gel) in liquid. Designed polymers can reconfigure and reordered precisely in response to photo-stimuli, leading to manipulate viscoelastic property of soft materials. We aim at applying the materials into cell scaffolding materials that contribute to regenerative medical technology.

Contact Us

NAKANISHI.Takashi@nims.go.jp

物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (つくば市並木1-1)  
WPI-MANA, National Institute for Materials Science (NIMS), 1-1 Namiki, Tsukuba  
<https://life.sci.hokudai.ac.jp/sm/lab/functional-soft-matter>